»Programmgemäße« Fehlleistung bei der Verpuppung zweier Schmetterlingsraupen

Von **Heinz Habeler**

Die Raupe von *Eudia pavonia* L., dem Kleinen Nachtpfauenauge, spinnt zum Schutz der Puppe einen Kokon. Dieser wird, dem Verhalten innerhalb der Familie der Augenspinner *(Saturnidae)* entsprechend, an irgendwelchen festen Teilen der Pflanzen in der Nähe der Fraßstelle angeheftet. Anfangs weißlich, färbt sich der Kokonfaden in Berührung mit der organischen Unterlage und der Luft dunkel, wird allmählich bräunlich und in der Fadenmasse sehr hart. Der 25 bis 40 mm lange Kokon ist birnenförmig geformt und rotationssymmetrisch zu seiner Längsachse (Abb. 1).

Der Längsschnitt (Abb. 2) zeigt im Inneren an einem — dem offenen — Ende eine Reuse (a), die dem nach der Puppenruhe schlüpfenden Falter das Verlassen des Gespinstes gestattet, nicht aber ein Eindringen von Raubinsekten. Die lose im Gespinnst liegende Puppe ist stets mit dem Kopfende zur Reuse gerichtet, andernfalls könnte der Schlüpfmechanismus nicht ordnungsgemäß ablaufen.

Während des Endstadiums einer Zucht von *Eudia pavonia* in Graz bemerkte ich zwei Raupen, die zufällig an derselben Stelle begannen, ihre Kokons vorzubereiten. Trotz ständiger gegenseitiger Belästigung nahm keine von beiden einen Ortswechsel vor. Bald war erkennbar, daß die Längsachsen um 180° auseinander zeigen würden. Dies mußte bedeuten, daß die Reuse des einen Kokons mit der „Planstelle" des Bodens des anderen Kokons zusammenfallen könnte — bei im übrigen sich deckenden Umrissen und gemeinsamem Hohlraum.

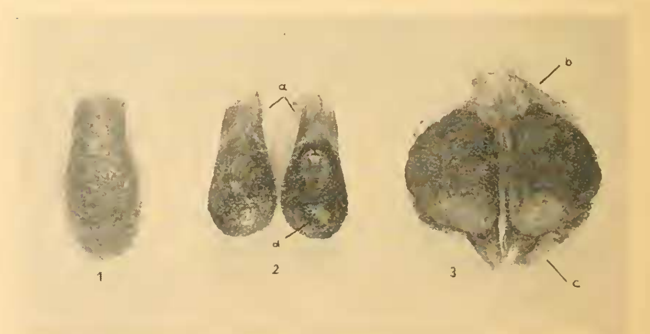


Abb. 1: Außenansicht eines normalen Kokons von *Eudia pavonia* L.
Abb. 2: Längsschnitt durch einen normalen Kokon mit der Schlüpfreuse a und der Puppe d.
Abb. 3: Längsschnitt durch den Doppelkokon mit den beiden gegenseitig zugesponnenen Schlüpfreusen und dem vergrößerten Hohlraum.

So geschah es tatsächlich. Der nach Monaten durchgeführte Längsschnitt (Abb. 3) zeigte einen etwas vergrößerten, gemeinsamen Hohlraum und darin zwei eingetrocknete, nicht verpuppte Raupenreste sowie zwei vollständig zugesponnene Reusenanlagen! (b, c). Es hatte also eine Raupe die Reuse der anderen bei der Herstellung des eigenen Kokonbodens zugesponnen. Dadurch entstand eine praktisch luftundurchlässige Hohlkörperhülle: die Kokonwand ist nach dem Erhärten des Fadens sehr dicht und selbst mit einem Messer nur schwer zu durchtrennen. Während des Gespinnstbaues ist der Stoffwechsel der Raupen ziemlich angeregt, und so dürfte der Tod der beiden Raupen höchstwahrscheinlich durch Sauerstoffmangel, also Ersticken, eingetreten sein. Aus der Wandstärke des Kokons konnte geschlossen werden, daß die Raupen mit dem Gespinnstbau noch nicht fertig waren.

Dieser Fall zeigt, daß das Verhalten von Insekten nach einem starren, eingeprägten, durch die Erbmasse weitergegebenen Schema („Programm") abläuft. Es gleicht, von Inhalt und Zweck des Programms abgesehen, dem einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage: Soweit das Verhalten unmodifizierbar programmiert und gespeichert wurde, läuft es absolut exakt, reproduzierbar und zweckentsprechend (bei Insekten: arterhaltend) ab, einschließlich aller programmierten Entscheidungsmöglichkeiten — und seien diese noch so kompliziert aufgebaut. Tritt jedoch eine im Programm nicht vorgesehene Situation ein, so enthält die Maschine keine Verhaltens- oder Prozeßanweisung dafür und versagt.

Bei den Raupen von *Eudia pavonia* besteht im Freien naturgemäß eine bedeutend geringere Bevölkerungsdichte als bei einer Zucht in einer räumlich begrenzten Zuchtanlage. Es steht somit jedem Individuum ein viel größerer Raum zur Verfügung; die Wahrscheinlichkeit, daß zwei Raupen an genau derselben Stelle mit um 180° versetzten Längsachsen ihre Kokons zu spinnen beginnen, ist nahe gleich Null. Also braucht im „Programm" der Raupe keine Entscheidung für eine derartige Situation enthalten sein. Tritt sie dennoch, etwa im Experiment herbeigeführt, ein, so ist die dafür nicht „programmierte" Raupe den Umständen hilflos bis zur Selbstvernichtung ausgeliefert. Die Raupe ist außerstande, eine — und sei es die geringste — Entscheidung aufgrund einer Erkenntnis zu fällen, wenn die Möglichkeit dazu nicht schon im voraus in dem mit der Erbmasse übernommenen „Programm" enthalten war. Die zwei Raupen meiner Zucht waren nicht in der Lage, zu erkennen, daß sie gegenseitig ausweichend eine Ortsveränderung von 2 cm vorzunehmen gehabt hätten. Dies kostete beiden das Leben.

In diesem Zusammenhang sei an F a b e r s klassischen Versuch mit Prozessionsspinnerraupen erinnert. Diesen Raupen ist eigen, beim Marschieren einen Faden zu spinnen, der als Fährte erkennbar bleibt. Trifft nun unter besonderen Voraussetzungen eine Raupe auf eine andere, marschierend einen Faden Spinnende, so schließt sie sich dieser an und legt selbst einen Faden. Auf diese Weise kommen, etwa bei Futterstellenwechsel, ganze Prozessionsformationen zustande.

F a b e r führte die (meist wohl zufällige) Leitraupe auf den Rand eines runden Topfes, gestattete sovielen nachzukommen, bis der Kreis der Marschierenden am Topfrand geschlossen war und ließ sie, nun führerlos geworden, weiter laufen. Sie marschierten, ein seidenes Band produzierend, bis zur Erschöpfung, stets im Kreis.

Auch hier: die Raupen waren außerstande, aufgrund einer Ein-

sicht die rettende Entscheidung, den in sich geschlossenen Leitfaden zu verlassen, zu treffen. In der ungestörten Natur ist die Wahrscheinlichkeit, in eine endlose Kreisbahn zu geraten, äußerst gering — und so enthält die Erbmasse der Raupe für eine derartige Situation ebensowenig eine Anweisung wie in dem ersten Beispiel mit dem Doppelkokon.

Ohne die beachtlichen instinktgesteuerten Leistungen, beispielsweise beim Erkennen der artgemäßen Futterpflanze durch die Raupe, unterschätzen zu wollen, sei zuletzt noch hervorgehoben, daß es bereits modifizierbare Lernprogramme für elektronische Datenverarbeitungsanlagen gibt. Mit ihrer Hilfe ist ein Verhalten simulierbar, bei dem die Maschine durch Probieren und Erfahrung einen für sie „ungünstigen“ (lebensfeindlichen) Bereich in der Umwelt zu vermeiden lernt und vor einem für sie „kritischen“ (tödlichen) Bereich mit Sicherheit umkehrt. Dieses mit Maschinen in den letzten Jahren erreichte Verhalten zur Umwelt übertrifft somit an Anpassung und Lernfähigkeit das der starr instinktgesteuerten Insekten.

Anschrift des Verfassers:
Dipl.-Ing. Heinz Habeler, Dr.-Robert-Graf-Straße 20, 8010 Graz

Eine neue Gattung der Unterfamilie Diplazontinae

(Hym., Ichneumonidae)

Von **Erich H. Diller**

Die Merkmale, die eine Trennung der einzelnen Gattungen der *Diplazontinae* ermöglichen, sind bei dieser Unterfamilie der *Ichneumonidae* klar und gut ausgeprägt. Übergänge, welche die Gattungsmerkmale verwischen, sind kaum vorhanden, so daß eine unklare und zu verschiedenen Gattungen tendierende Diagnose ausgeschlossen ist.

Die bekannten Gattungen und deren Kriterien erlauben es nicht, *brevitarsis* Thomson in eine der vorhandenen Gattungen unterzubringen. Diese Feststellung und die Tatsache, daß Merkmale vorhanden sind, die konträr zu den bekannten Gattungsmerkmalen stehen, erbringen die Notwendigkeit, eine neue Gattung zu beschreiben.

Diese neue Gattung: *Daschia*, benannt nach dem um die Systematik der *Diplazontinae* sehr verdienten Bearbeiter der nearktischen *Diplazontinae*, Clement E. Dasch, steht den Gattungen *Diplazon* Nees, 1818, *Tymmophorus* Schmiedeknecht, 1913, und *Syrphophilus* Dasch, 1964, nahe.

Diplazon Nees unterscheidet sich durch folgende Merkmale: Die Gesichtsstruktur, die Form und Gestalt des Clypeus ist anders als bei *Daschia* und auch die teilweise helle Gesichtsfärbung des ♀ (Orbitae) und das helle Gesicht beim ♂, die sehr ausgeprägten Notauli, das mit starken und vollständigen Leisten versehene Propodeum, die tiefen Quereindrücke des Abdomens und die Färbung der Hintertibien.

Tymmophorus Schmiedeknecht unterscheidet sich durch folgende Merkmale: Die Gesichtsstruktur, die Form und Gestalt des Clypeus, die stark ausgeprägten Notauli, die teilweise helle Gesichtsfärbung